

PCT

PTO/PCT Rec'd 03 DEC 1998
09/194773

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

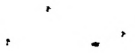
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 31781 Bx/Hx	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 98/ 00525	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/02/1998
(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 04/04/1997	
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.	

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nichtrecherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. ☐ In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt.
 - ☐ das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.
 - ☐ das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde.
 - ☐ dem jedoch keine Erklärung beigefügt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.
 - ☐ das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:
 - Abb. Nr. 1 ☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen ☐ keine der Abb.
 - ☒ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
 - ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G01N27/407

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 144 249 A (KURISHITA ET AL.) 1. September 1992 in der Anmeldung erwähnt - <i>see entire document</i> siehe Zusammenfassung - <i>see abstract</i> siehe Spalte 2, Zeile 39 - Zeile 68; - <i>see Col. 2, lines 39-68</i> Abbildung 1 <i>Dwg 1</i>	1-12
A	US 5 573 650 A (FUKAYA ET AL.) 12. November 1996 siehe Zusammenfassung - <i>see abstract</i> siehe Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 3, Zeile - <i>see Col. 2, line 25 -</i> 1; Abbildungen 1,6 <i>Col. 3, line 1</i> <i>Dwg 1, 6</i>	1-12

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Juli 1998

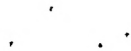
Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/07/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

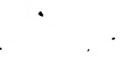
Bevollmächtigter Bediensteter

Kempf, G



C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ²	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 4 403 207 A (MURPHY ET AL.) 6. September 1983 siehe Zusammenfassung — <i>see abstract</i> siehe Spalte 2, Zeile 48 — Zeile 57 — <i>see Col 2, line 48-57</i> siehe Spalte 3, Zeile 45 — Zeile 46; — <i>see Col 3, line 45-46</i> Abbildung 1 — <i>Fig 1.</i></p> <p>-----</p>	1-12



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00525

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5144249 A	01-09-1992	JP 3272448 A	04-12-1991
US 5573650 A	12-11-1996	JP 6222039 A	12-08-1994
		JP 6331595 A	02-12-1994
US 4403207 A	06-09-1983	DE 3237824 A	05-05-1983
		JP 58082150 A	17-05-1983

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

PTO/PCT Rec'd 03 DEC 1998 Internationales Aktenzeichen 09/194773	
Internationales Anmeldedatum	
Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"	
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht) (max. 12 Zeichen) R. 31781 Bx/Hx	

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Verfahren zur Herstellung eines Sensorelementes

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart
Bundesrepublik Deutschland (DE)

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:
0711/811-33144

Telefaxnr.:
0711/811-331 81

Fernschreibnr:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

GRASER, Theodor
Wiener Straße 302
70469 Stuttgart
DE

Diese Person ist
☐ nur Anmelder
☒ Anmelder und Erfinder
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☐ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr:

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

EL169611821US

Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

JACH, Olaf
Mercedesstraße 16
71034 Böblingen
DE

Diese Person ist
☐ nur Anmelder
☒ Anmelder und Erfinder
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

RENZ, Hans-Jörg
Uhlbergstraße 5
70771 Leinfelden-Echterdingen
DE

Diese Person ist
☐ nur Anmelder
☒ Anmelder und Erfinder
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

NEUMANN, Harald
Lehmenstraße 29/1
71665 Vaihingen
DE

Diese Person ist
☐ nur Anmelder
☒ Anmelder und Erfinder
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

HANS, Anton
Steinheimer Straße 17a
70435 Stuttgart
DE

Diese Person ist
☐ nur Anmelder
☒ Anmelder und Erfinder
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

Regionales Patent

- ☐ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist.
- ☐ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist.....

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> AL Albanien | <input type="checkbox"/> LV Lettland |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau..... |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar..... |
| <input type="checkbox"/> AU Australien | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidshan | <input type="checkbox"/> MN Mongolei |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina | <input type="checkbox"/> MW Malawi..... |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MX Mexiko..... |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien..... | <input type="checkbox"/> NO Norwegen..... |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien..... | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland..... |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus | <input type="checkbox"/> PL Polen..... |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada | <input type="checkbox"/> PT Portugal..... |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> RO Rumänien |
| <input type="checkbox"/> CN China..... | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation..... |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik..... | <input type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland..... | <input type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark..... | <input type="checkbox"/> SI Slowenien..... |
| <input type="checkbox"/> EE Estland..... | <input type="checkbox"/> SK Slowakei..... |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien..... | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland..... | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan..... |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan..... |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien..... | <input type="checkbox"/> TR Türkei..... |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago..... |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn..... | <input type="checkbox"/> UA Ukraine..... |
| <input type="checkbox"/> IL Israel..... | <input type="checkbox"/> UG Uganda..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan..... | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika..... |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia..... | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan..... |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan..... | <input type="checkbox"/> VN Vietnam..... |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea..... | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Korea..... | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe..... |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan..... | |
| <input type="checkbox"/> LC St. Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |
| <input type="checkbox"/> LR Liberia | |
| <input type="checkbox"/> LS Lesotho..... | |
| <input type="checkbox"/> LT Litauen | |
| <input type="checkbox"/> LU Luxemburg..... | |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten (für die Zwecke eines nationalen Patents), die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

- ☐ ID Indonesien.....
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der Bestimmung von

Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

Feld Nr. VI **PRIORITÄTSANSCHEIN** Weitere Prioritätsanscheine sind im Zusatzfeld angegeben ☐

Die Priorität der folgenden Anmeldung(en) wird hiermit beansprucht:

Staat (Anmelde- oder Bestimmungsstaat der Anmeldung)	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen	Anmeldeamt (nur bei regionaler oder internationaler Anmeldung)
(1) DE	04. April 1997 04.04.1997	1 97 13 904.3	
(2)			
(3)			

Dieses Kästchen ankreuzen, wenn die beglaubigte Kopie der früheren Anmeldung von dem Amt ausgestellt werden soll, das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist (eine Gebühr kann verlangt werden):

☒ Das Anmeldeamt wird hiermit ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.
Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE**Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA)** (Sind zwei oder mehr Internationale

Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig, ist der Name der Behörde anzugeben.,

die die internationale Recherche durchführen soll: Zweibuchstaben-Code genügt):

ISA/

Frühere Recherche: Auszufüllen, wenn eine Recherche (internationale Recherche, Recherche internationaler Art oder sonstige Recherche) bereits bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist und diese Behörde nun ersucht wird, die internationale Recherche soweit wie möglich auf die Ergebnisse einer solchen früheren Recherche zu stützen. Die Recherche oder der Recherchenantrag ist durch Angabe der betreffenden Anmeldung (bzw. deren Übersetzung) oder des Recherchenantrags zu bezeichnen.

Staat (oder regionales Amt):

Datum (Tag/Monat/Jahr):

Aktenzeichen:

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE

Diese internationale Anmeldung umfaßt:

1. Antrag : 4 Blätter
 2. Beschreibung : 11 Blätter
 3. Ansprüche : 3 Blätter
 4. Zusammenfassung : 1 Blätter
 5. Zeichnungen : 2 Blätter
Insgesamt : 21 Blätter

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

1. ☐ Unterzeichnete gesonderte Vollmacht
 2. ☐ Kopien der allgemeinen Vollmacht
 3. ☐ Begründung für das Fehlen der Unterschrift
 4. ☐ Prioritätsbeleg(e) (durch die Zeilennummer von Feld Nr. VI kennzeichnen):
 5. ☒ Blatt für die Gebührenberechnung
 6. ☐ Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen
 7. ☐ Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)
 8. ☐ Sonstige (einzeln auflisten):

Abbildung Nr. _____ der Zeichnung (falls vorhanden) soll mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden.

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

ROBERT BOSCH GMBH

Nr. 19/95- AV

Brix

Olaf Jach

Theodor Grasser

Hans-Jörg Renz

Harald Neumann

Anton Hans

Vom Anmeldeamt auszufüllen

1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung

2. Zeichnungen

3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:

☐ eingegangen:

4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:

☐ nicht eingegangen:

5. Vom Anmelder benannte

Internationale Recherchenbehörde: ISA/

6. ☐ Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchengebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

Formblatt PCT/RO/101 (letztes Blatt)

Siehe Anmerkungen zu diesem Antragsformular

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

PTO/PCT Rec'd 02 DEC 1998

09/194773

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 31781 Bx/Hx	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 98/ 00525	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/02/1998	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 04/04/1997
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nichtrecherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. ☐ In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart: die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt.
 - ☐ das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.
 - ☐ das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde.
 - ☐ dem jedoch keine Erklärung beigelegt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.
 - ☐ das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:
 - Abb. Nr. 1 ☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen ☐ keine der Abb.
 - ☒ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
 - ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G01N27/407

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 144 249 A (KURISHITA ET AL.) 1. September 1992 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung siehe Spalte 2, Zeile 39 - Zeile 68; Abbildung 1 ---	1-12
A	US 5 573 650 A (FUKAYA ET AL.) 12. November 1996 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 3, Zeile 1; Abbildungen 1,6 --- -/-	1-12

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Juli 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/07/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kempf, G



C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 4 403 207 A (MURPHY ET AL.) 6. September 1983 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 2, Zeile 48 - Zeile 57 siehe Spalte 3, Zeile 45 - Zeile 46; Abbildung 1</p> <p>-----</p>	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/00525

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5144249	A	01-09-1992	JP	3272448 A	04-12-1991
US 5573650	A	12-11-1996	JP	6222039 A	12-08-1994
			JP	6331595 A	02-12-1994
US 4403207	A	06-09-1983	DE	3237824 A	05-05-1983
			JP	58082150 A	17-05-1983



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G01N 27/407		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/45695
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Oktober 1998 (15.10.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/00525		(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 21. Februar 1998 (21.02.98)			
(30) Prioritätsdaten: 197 13 904.3 4. April 1997 (04.04.97) DE		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRASER, Theodor [DE/DE]; Wiener Strasse 302, D-70469 Stuttgart (DE). JACH, Olaf [DE/DE]; Mercedesstrasse 16, D-71034 Böblingen (DE). RENZ, Hans-Jörg [DE/DE]; Uhlbergstrasse 5, D-70771 Leinfelden-Echterdingen (DE). NEUMANN, Harald [DE/DE]; Lehmenstrasse 29/1, D-71665 Vaihingen (DE). HANS, Anton [DE/DE]; Steinheimer Strasse 17a, D-70435 Stuttgart (DE).			

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A SENSOR ELEMENT

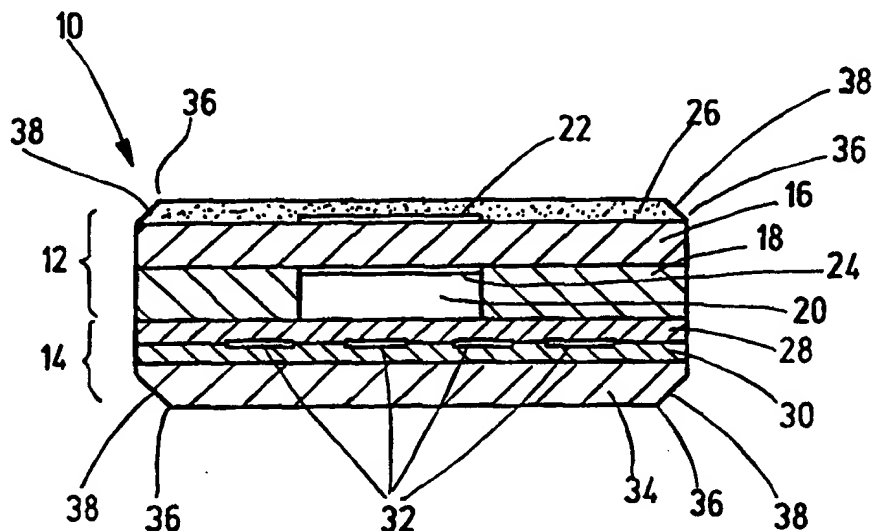
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SENSORELEMENTES

(57) Abstract

The invention relates to a method for producing a sensor element, specially for determining the oxygen content in exhaust gases from internal combustion engines, wherein a composite material comprising at least one ceramic paste available in the form of a film (green film) is sintered to the sensor element and the sharp edges of the sensor element are broken to improve thermal-shock resistance of said sensor element. The edges (36) of the sensor element (10) are broken before sintering occurs.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Sensorelements, insbesondere zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts in Abgasen von Verbrennungsmaschinen, wobei ein Verbund mit wenigstens einer in Folienform vorliegenden keramischen Paste (Grünfolie) zu dem Sensorelement gesintert wird und scharfkantige Kanten des Sensorelements zur Erhöhung einer Thermoschockfestigkeit des Sensorelements gebrochen werden. Es ist vorgesehen, daß die Kanten (36) des Sensorelements (10) vor dem Sintern gebrochen werden.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

Verfahren zur Herstellung eines Sensorelementes

10 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Sensorelementes, insbesondere zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes in Abgasen von Verbrennungsmaschinen mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen.

15

Stand der Technik

Die Sensorelemente sind beispielsweise als sogenannte planare Sensorelemente ausgebildet, die aus einem
20 Verbund einzelner in Folienform übereinander angeordneter Schichten bestehen. Die einzelnen Folien dieses Verbundes werden in definierter Weise übereinander angeordnet, so daß verschiedene Funktionsschichten entstehen. Die einzelnen Folien des Verbundes werden
25 beispielsweise mittels einer Siebdrucktechnik in Pastenform als sogenannte Grünfolien übereinandergelagt. Die Sensorelemente weisen üblicherweise Festelektrolytfolien, Elektrodenfolien, Heizleiterfolien, Isolierungsfolien und Schutzfolien auf. Bekannte Sensorelemente können auch Substratfolien mit gedruckten
30 Elektrolytschichten, Aluminiumoxid-Substratfolien mit Halbleitersensoren (TiO_2 , SrTiO_3) aufweisen. Anstelle

eines Übereinanderlegen der Grünfolien können diese auch durch einzelne Druckschritte erhalten werden. Durch das Übereinanderanordnen dieser unterschiedlichen Folien entsteht ein Laminatverbund, aus dem
5 durch Sintern das Sensorelement erhalten wird.

Während eines Prüfens der gesinterten Sensorelemente oder während ihres bestimmungsgemäßen Einsatzes werden die einzelnen Schichten des Sensorelements einer
10 unterschiedlichen Temperatur ausgesetzt. Aufgrund dieser plötzlichen und mit unterschiedlicher Intensität auftretenden Temperaturänderungen erfahren die Sensorelemente einen Temperaturschock, der im Oberflächenbereich, insbesondere an den Kanten des Sensorelements, zum Auftreten von mechanischen Spannungen führt. Um die Temperaturschockfestigkeit der
15 Sensorelemente zu erhöhen, ist beispielsweise aus der US-PS 5,144,249 bekannt, die Kanten des Sensorelements zu brechen, das heißt, diese mit einer Fase zu versehen. Das Anbringen der Fase erfolgt durch einen Schleifvorgang nach der Sinterung und nach der Vereinzelung der Sensorelemente. Hierbei ist nachteilig, daß die bereits fertigen Sensorelemente einer mechanischen Bearbeitung unterzogen werden, die relativ aufwendig ist und zu ungewollten Beschädigungen der Sensorelemente führen kann.
20
25

Vorteile der Erfindung

30 Das erfindungsgemäße Verfahren mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen bietet demgegenüber den Vorteil, daß ein Brechen der Kanten des Sensorelements in ein-

facher Weise ohne die Gefahr von Beeinträchtigungen des Sensorelements erfolgen kann. Dadurch, daß die Kanten des Sensorelements vor dem Sintern gebrochen werden, ist es mittels einfacher, nicht spanabhebender Verfahren möglich, die Kanten in beliebiger Geometrie zu brechen. Insbesondere kann ein Brechen der Kanten in einer von einer ebenen Fläche abweichenden Form, beispielsweise in einer konvexen oder konkaven Form, erfolgen, so daß auftretende mechanische Spannungen infolge eines Temperaturschocks an den gebrochenen Kanten nicht zum Entstehen von Rissen führen können.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Kanten durch Umformen, vorzugsweise durch Prägen des im Grünzustand vorliegenden Folienverbundes, gebrochen werden. Hierdurch können mittels eines einfachen Prägewerkzeugs die Kanten des Verbundes der Grünfolien infolge deren vor dem Sintern vorliegenden weichen Konsistenz in einfacher Weise umgeformt werden. Durch die Ausbildung eines entsprechenden Prägewerkzeugs kann eine Brechung der Kanten in beliebiger Form erfolgen. Insbesondere ist vorteilhaft, wenn bei bereits eingesetzten Prägewerkzeugen Prägefolien eingelegt werden, die lediglich eine Umformung des Kantenbereiches des Sensorelements gestatten und die anderen Bereiche, insbesondere die Flächenbereiche des Sensorelements, unverändert belassen. Um ein Anhaften des Verbundes der Grünfolien des Sensorelements im Prägewerkzeug zu verhindern, kann die Prägefolie sehr vorteilhaft mit einer Anti-

haftbeschichtung, insbesondere Teflon, versehen werden.

Darüber hinaus ist in bevorzugter Ausgestaltung der
5 Erfindung vorgesehen, wenn das Brechen der Kanten
mittels einer Laserbehandlung erfolgt. Hierdurch kann
sehr vorteilhaft ein berührungsloses Brechen der
Kanten des Sensorelements im Grünzustand erfolgen, so
daß jegliche mechanische Belastungen des Verbundes
10 der Grünfolien ausgeschlossen werden kann. Sehr vor-
teilhaft kann über eine Maskierung eines bevorzugter-
weise eingesetzten Eximerlasers die Kontur der gebro-
chenen Kanten des Sensorelements eingestellt werden.

15 Mittels der Laserbehandlung kann das Brechen der Kan-
ten vorzugsweise bereits vor Vereinzeln der im Ver-
bund vorliegenden Grünfolien erfolgen, so daß das
Brechen der Kanten sehr effektiv erfolgen kann.
Gleichzeitig können hierdurch die Schnittstellen des
20 die einzelnen Sensorelemente aufweisenden Wafers de-
finiert werden.

Insbesondere ist auch bevorzugt, wenn mittels der La-
serbehandlung gleichzeitig ein Brechen der Kanten und
25 ein Vereinzeln des Verbundes der Grünfolien erfolgt.
Durch Einstellung der Laserleistung und Geometrie des
Laserstrahls kann somit in einem Arbeitsgang das
Kantenbrechen und das Vereinzeln erfolgen.

30 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung
ergeben sich aus den übrigen in den Unteransprüchen
genannten Merkmalen.

Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Schnittdarstellung durch ein Sensorelement;

10 Figur 2 eine Schnittdarstellung durch einen Nutzen mehrerer Sensorelemente;

Figur 3 Geometriestrukturen von Lasern;

15 Figur 4 die erfindungsgemäße Anwendung eines Lasers und

Figuren die erfindungsgemäße Anwendung einer
5 und 6 Prägetechnik.

20

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Figur 1 zeigt eine Schnittdarstellung durch ein Sensorelement 10, das beispielsweise der Bestimmung
25 eines Sauerstoffgehaltes in Abgasen von Verbrennungsmotoren in Kraftfahrzeugen oder von Feuerungsanlagen dienen kann. Da der Aufbau und die Funktion eines derartigen Sensorelements 10 allgemein bekannt ist, soll nachfolgend nur der für die Erläuterung der
30 Erfindung wichtige Aufbau beschrieben werden. Das Sensorelement weist im wesentlichen einen langgestreckten, plättchenförmigen Aufbau auf, der aus

einzelnen Lagen verschiedener Funktionsschichten besteht. Wie die in Figur 1 gezeigte Schnittdarstellung verdeutlicht, besitzt das Sensorelement 10 eine elektrochemische Meßzelle 12 und ein Heizelement 14.
5 Die Meßzelle 12 besteht aus einer ersten Festelektrolytfolie 16 sowie einer zweiten Festelektrolytfolie 18, die einen integrierten Referenzgaskanal 20 aufweist. Einer meßgasseitigen Oberfläche der Elektrolytfolie 16 ist eine Meßelektrode 22 und einer dem
10 Referenzgaskanal 20 zugeordneten Oberfläche ist eine Referenzelektrode 24 zugeordnet. Über der Meßelektrode 22 ist eine poröse Deckschicht 26 angeordnet.

Das Heizelement 14 weist in Isolationsschichten 28
15 und 30 eingebettete Heizleiter 32 auf. An die Isolationsschicht 30 schließt sich eine weitere Deckschicht 34 an.

Die Festelektrolytfolien 16 und 18 sowie die Deckschicht 34 bestehen beispielsweise aus einem stabilisiertem Zirkoniumoxid ZrO_2 . Die Elektroden 22 und 24 sowie die Heizleiter 32 bestehen beispielsweise aus einem Platin-Cermet. Die Isolationsschichten 28 und 30 bestehen beispielsweise aus einem
20 Gemisch von Aluminiumoxid Al_2O_3 und glasbildenden Komponenten.
25

Der gesamte Verbund der einzelnen Schichten besitzt im Querschnitt gesehen einen etwa quaderförmigen
30 Aufbau, wobei zumindest die in Längsrichtung des Sensorelements verlaufenden Kanten 36 eine Fase 38 aufweisen.

- Die Herstellung des Sensorelements 10 erfolgt durch nacheinanderfolgendes Laminieren der einzelnen Schichten auf der Deckschicht 34, die gleichzeitig einen Träger bildet. Das Definieren der Schichten
- 5 kann durch Siebdruck eines Pastenmaterials, das die jeweilige Zusammensetzung der Schicht aufweist, erfolgen. Nach Abschluß dieser Laminierung entsteht ein Verbund von sogenannten Grünfolien der einzelnen Schichten, die eine relativ weiche Konsistenz be-
- 10 sitzen. Bekanntermaßen wird der Verbund dann einer Sinterung unterzogen, wobei unter Einwirkung von Temperaturen und gegebenenfalls von Druck das Sensorelement 10 entsteht.
- 15 Erfindungsgemäß ist nunmehr vorgesehen, vor der Sinterung die Fasen 38 der Kanten 36 zu strukturieren. Nachfolgend wird auf einzelne Möglichkeiten der Erzielung der Fasen 38 eingegangen.
- 20 Figur 2 zeigt ausschnittsweise einen sogenannten Nutzen einer Vielzahl im Grünzustand vorliegender Sensorelemente 10. Hierbei werden die einzelnen Schichten der Sensorelemente 10 gleichzeitig für eine Vielzahl von Sensorelementen 10 laminiert und an-
- 25 schließend der Verbund der Grünfolien für ein Sensorelement 10 vereinzelt. In Figur 2 sind ausschnittsweise drei Sensorelemente 10 gezeigt. Gleiche Teile wie in Figur 1 sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und nicht nochmals erläutert, wobei auf eine
- 30 detaillierte Darstellung aus Gründen der Übersichtlichkeit hier verzichtet wurde. Nach der Laminierung werden Schnittkanten 40 definiert, an denen eine Ver-

einzelung der Sensorelemente 10 erfolgt. Vor der Vereinzelung der Sensorelemente 10 kann an den Schnittkanten 40 eine definierte Oberflächenvertiefung 42 eingebracht werden. Diese Oberflächenvertiefung 42 kann beispielsweise mittels eines Eximer-Lasers 44 erfolgen, der eine bestimmte Maskierung aufweist. In Figur 3 sind beispielsweise zwei mögliche Maskierungen gezeigt. Gemäß der linken Darstellung kann der Eximer-Laser 44 eine dreieckförmige Maskierung besitzen, so daß die Oberflächenvertiefungen 42 entsprechend dieser Vertiefung dreieckförmig werden. Nach dem in Figur 3 rechts dargestellten Ausführungsbeispiel kann die Maskierung auch konkav verlaufende Begrenzungsflächen aufweisen. Darüber hinaus sind andere Ausführungsbeispiele denkbar, die Mischformen von unter verschiedenen Winkeln verlaufenden Ebenen und/oder konkaven und/oder konvexen Begrenzungsflächen aufweisen.

Wie Figur 4 verdeutlicht, wird der Eximer-Laser 44 auf der Oberfläche des Verbundes der Grünfolien entlangbewegt. Hierzu kann entweder der Eximer-Laser 44 beweglich sein, und/oder die Grünfolien werden am Eximer-Laser 44 vorbeibewegt. Entsprechend einer Einstellung der Leistung des Eximer-Lasers 44 wird die Oberflächenvertiefung 42 in ihrer Tiefe und ihrem Vorschub strukturiert.

Durch die Strukturierung der Oberflächenvertiefungen 42 ergeben sich die gebrochenen Kanten 36 mit ihren Fasen 38. Entlang der Schnittkanten 40 erfolgt anschließend ein Vereinzeln der Sensorelemente 10, die

dann dem Sintervorgang unterworfen werden. Im Anschluß entsteht das in Figur 1 im Querschnitt gezeigte Sensorelement 10. Durch die Strukturierung der Fasen 38 im Grünzustand der Folien des Sensorelements 10 und durch die berührungslose Strukturierung mit dem Eximer-Laser 44 wird das Sensorelement 10 keiner mechanischen Beanspruchung unterworfen, so daß Beschädigungen im wesentlichen ausgeschlossen werden können.

10

Das Vereinzeln der Sensorelemente kann durch eine weitere Behandlung mit einem Eximer-Laser erfolgen, der eine entsprechende Maskierung aufweist. Durch Auswahl einer Maskierung und einer Leistung des Eximer-Lasers 44 ist es jedoch auch möglich, die Oberflächenvertiefung und die Vereinzelung in einem Arbeitsgang durchzuführen.

In Figur 5 ist eine weitere Möglichkeit der Strukturierung der Fasen 38 angedeutet. Hierbei wird ein Sensorelement 10 nach Vereinzelung des Verbundes der Grünfolien mit einer Prägevorrichtung 45 beaufschlagt. Die Prägevorrichtung 45 besitzt eine Kontur 46, die ein Umformen der Kanten 36 derart gestattet, daß diese anschließend die Fasen 38 aufweisen. Entsprechend der Formgebung der Kontur 46 kann die Fase 38 mittels des Prägens ebenfalls eine unterschiedliche Kontur, beispielsweise ebene und/oder konvexe und/oder konkave Abschnitte aufweisen. Die Kontur 46 der Prägevorrichtung 45 kann entweder durch die Herstellung einer entsprechenden Prägevorrichtung 45 oder durch Einlegen einer Präge-

folie 48 in die Prägevorrichtung 45 erfolgen. Die Prägefolie 48 wird vorzugsweise mit einer Antihafbeschichtung, beispielsweise Teflon, Titanitrid, versehen. Da auch bei diesem Umformen die Grünfolien
5 noch eine relativ weiche Konsistenz haben, ist das Prägen der Fasen 38 in einfacher Weise möglich, ohne daß Beeinträchtigungen des vorkonfektionierten Sensorelements 10 eintreten.

10 In Figur 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem ein Prägen der Sensorelemente 10 im Verbund erfolgen kann. Hierzu besitzt die Prägevorrichtung 45 eine Prägekontur 50 die den Vertiefungen 42 entsprechende Vorsprünge 52 aufweist. Die
15 Prägekontur 50 kann ebenfalls wieder mit einer Antihafbeschichtung versehen sein. Durch das in Figur 6 gezeigte Ausführungsbeispiel läßt sich in einfacher Weise mittels eines Prägeschrittes eine Vielzahl von Sensorelementen 10 im Mehrfachnutzen
20 prägen, wobei eine nachfolgende Vereinzelung entlang der Schnittkanten 40 erfolgt.

Die Prägevorrichtung 45 kann sehr vorteilhaft einen oberen Stempel 54 und einen unteren Stempel 56 aufweisen, so daß mit einem Verfahrensschritt gleichzeitig die Ober- und Unterseite der Sensorelemente 10 geprägt wird. Durch die relativ weiche Konsistenz der noch nicht gesinterten Sensorelemente 10 lassen sich die Oberflächenvertiefungen 42 mit einem geringen
25 Kraftaufwand prägen, so daß Beschädigungen der Struktur der Sensorelemente 10 ausgeschlossen werden können.
30

Es ist selbstverständlich, daß sowohl bei der Strukturierung der Fasen 38 mittels des Eximerlasers 44 oder der Prägevorrichtung 45 die Bearbeitung von beiden Seiten des Sensorelements 10 erfolgt. Hierzu
5 kann entweder eine doppelseitig wirkende Vorrichtung vorgesehen sein, oder es erfolgt ein Wenden des Verbundes der Grünfolien der Sensorelemente 10.

Insgesamt wird deutlich, daß mittels einfach zu realisierender Maßnahmen die für die Erhöhung der Temperaturenschockfestigkeit der Sensorelemente 10 wünschenswerte Ausbildung der Fasen 38 in unterschiedlicher Kontur erfolgen kann. Der erforderliche Werkzeugaufwand ist im Verhältnis gering, und dieser
10 unterliegt im wesentlichen keinem Verschleiß, so daß hohe Standzeiten zu erwarten sind. Das zusätzliche Verwenden von Verbrauchsmaterialien, wie beispielsweise beim Schleifen des gesinterten Sensorelements 10 beim Stand der Technik, entfällt vollkommen.
15

20

25

30

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Sensorelements, insbesondere zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts in Abgasen von Verbrennungsmaschinen, wobei ein Verbund
10 mit wenigstens einer in Folienform vorliegenden keramischen Paste (Grünfolie) zu dem Sensorelement gesintert wird und scharfkantige Kanten des Sensorelements zur Erhöhung einer Thermoschockfestigkeit des Sensorelements gebrochen werden, **dadurch gekennzeichnet**,
15 daß die Kanten (36) des Sensorelements (10) vor dem Sintern gebrochen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kanten (36) durch Umformen gebrochen werden.

20

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kanten (36) durch Prägen gebrochen werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 **dadurch gekennzeichnet**, daß in eine Prägevorrichtung (45) zum Vorpressen eines Laminatverbundes von ungesinterten Folien des Sensorelements (10) eine Profilierung (46) eingebracht wird.

30 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Profilierung (46) durch eine in die Präge-

vorrichtung (45) eingebrachte Profilfolie (48) erzielt wird.

5 6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Profilfolie (48) mit einer Antihafbeschichtung versehen wird.

10 7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kanten (36) durch eine Laserbehandlung gebrochen werden.

15 8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die Laserbehandlung ein Eximer-Laser (44) mit vorgegebbarer Maskierung verwendet wird.

20 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Laserbehandlung an vereinzelter, im Verbund der Grünfolien vorliegenden Sensorelementen (10) durchgeführt wird.

25 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Laserbehandlung zum Brechen der Kanten (36) vor einem Vereinzeln von im Verbund der Grünfolien vorliegenden Sensorelementen (10) aus einem Wafer erfolgt.

30 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Laserbehandlung gleichzeitig zum Vereinzeln einzelner, im Verbund der Grünfolien vorliegenden Sensorelemente (10) aus einem Wafer und zum Brechen der Kanten (36) eingesetzt wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasen (38) der Kanten (36) eine konvexe und/oder konkave und/oder ebene Oberfläche besitzen.

5

10

15

20

25

30

35

1 / 2

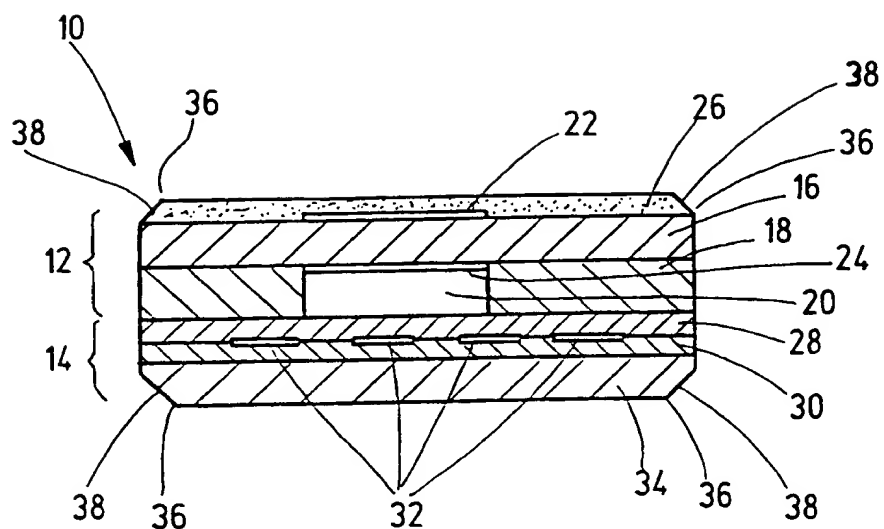


Fig. 1

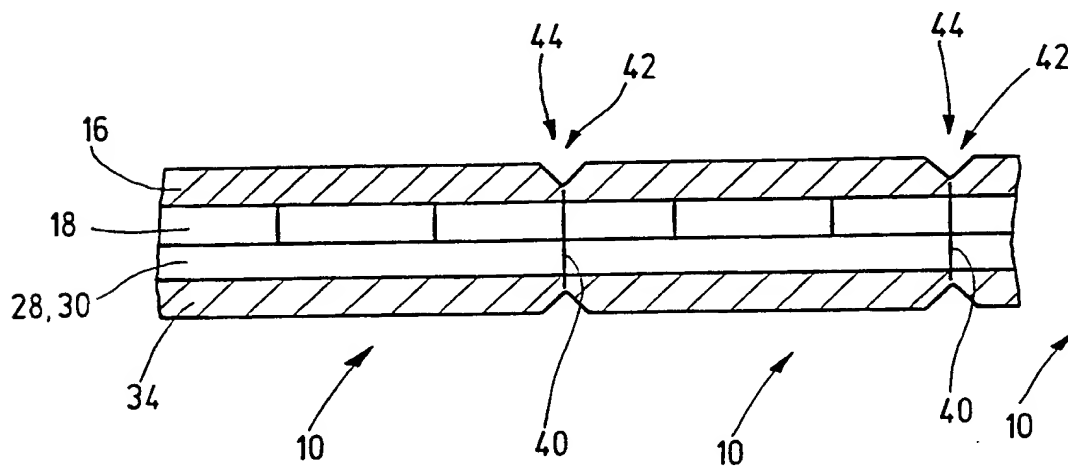


Fig. 2

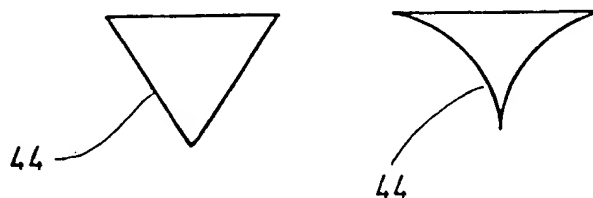
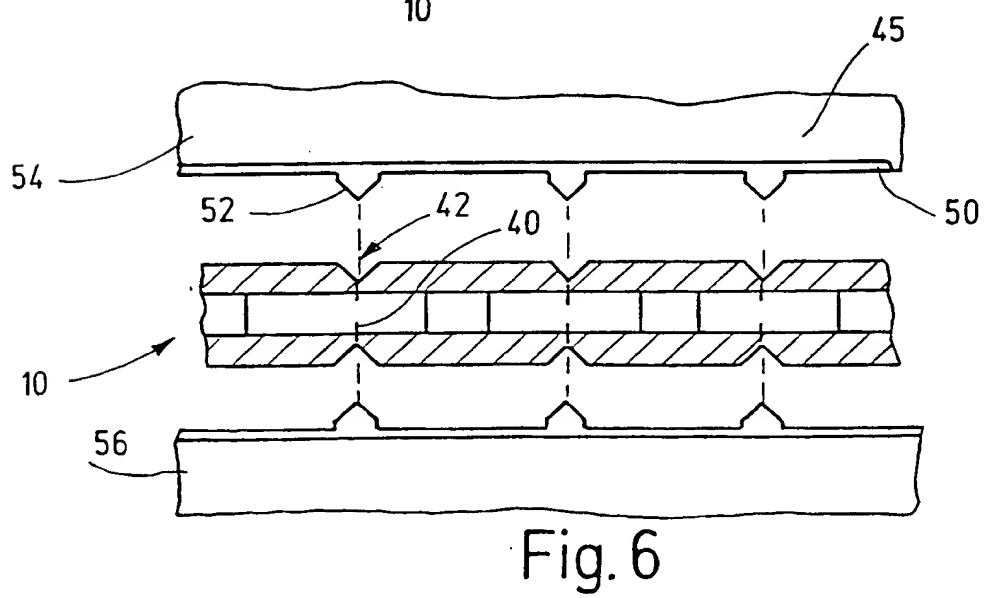
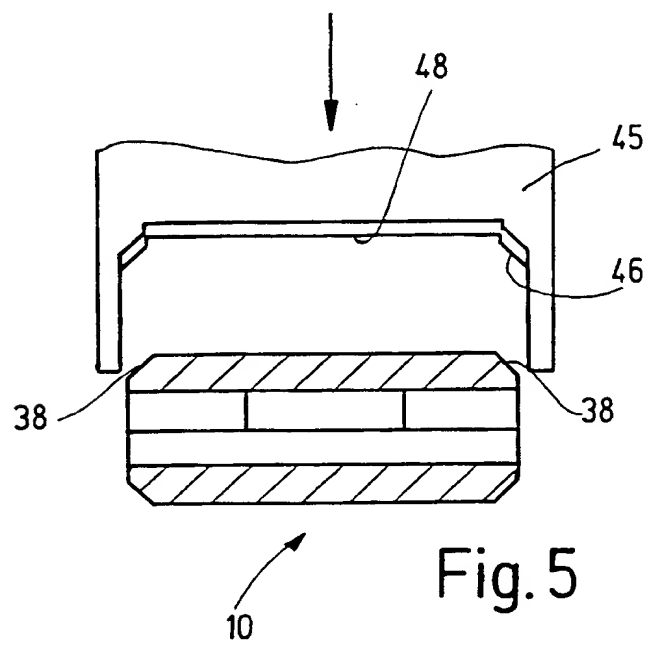
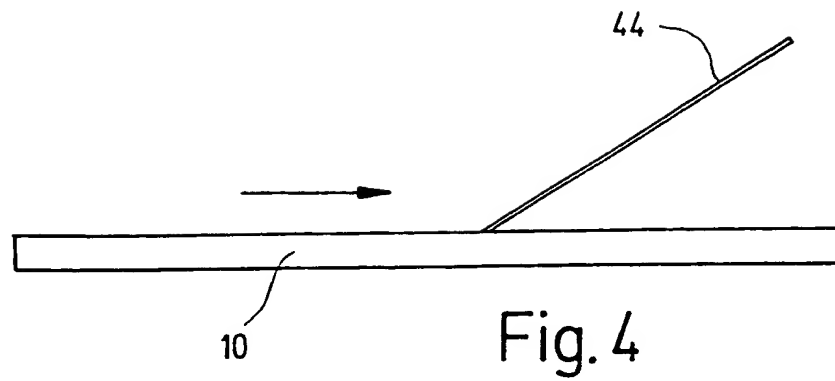


Fig. 3



2 / 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No

PCT/DE 98/00525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G01N27/407

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 144 249 A (KURISHITA ET AL.) 1 September 1992 cited in the application see abstract see column 2, line 39 - line 68; figure 1 ---	1-12
A	US 5 573 650 A (FUKAYA ET AL.) 12 November 1996 see abstract see column 2, line 25 - column 3, line 1; figures 1,6 ---	1-12
A	US 4 403 207 A (MURPHY ET AL.) 6 September 1983 see abstract see column 2, line 48 - line 57 see column 3, line 45 - line 46; figure 1 -----	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 July 1998

Date of mailing of the international search report

10/07/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kempf, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/00525

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5144249 A	01-09-1992	JP 3272448 A	04-12-1991
US 5573650 A	12-11-1996	JP 6222039 A	12-08-1994
		JP 6331595 A	02-12-1994
US 4403207 A	06-09-1983	DE 3237824 A	05-05-1983
		JP 58082150 A	17-05-1983

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00525

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G01N27/407

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 144 249 A (KURISHITA ET AL.) 1. September 1992 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung siehe Spalte 2, Zeile 39 - Zeile 68; Abbildung 1	1-12
A	US 5 573 650 A (FUKAYA ET AL.) 12. November 1996 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 3, Zeile 1; Abbildungen 1, 6	1-12

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung miteinander oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Juli 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/07/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kempf, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen
PCT/DE 98/00525

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 4 403 207 A (MURPHY ET AL.) 6.September 1983 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 2, Zeile 48 - Zeile 57 siehe Spalte 3, Zeile 45 - Zeile 46; Abbildung 1</p> <p>-----</p>	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00525

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5144249	A	01-09-1992	JP	3272448 A	04-12-1991
US 5573650	A	12-11-1996	JP	6222039 A	12-08-1994
			JP	6331595 A	02-12-1994
US 4403207	A	06-09-1983	DE	3237824 A	05-05-1983
			JP	58082150 A	17-05-1983



1
2
3

4
5
6